



Dkt. 2271/71086

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Application of: Takehiro NAKAJIMA

Serial No. : 10/662,667 Art Unit: 2622

Date Filed : September 15, 2003 Examiner: Not yet known

For : METHOD OF AND APPARATUS FOR IMAGE PROCESSING,
IMAGE PROCESSING SYSTEM, AND IMAGE FORMING
APPARATUS

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

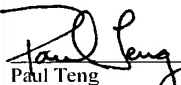
CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. § 119

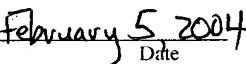
Sir:

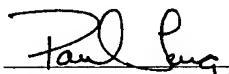
Applicant encloses herewith certified copies of priority applications Nos. JP 2002-275934, filed September 20, 2002 and JP 2003-317404, filed September 9, 2003, and hereby claims priority under 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

I hereby certify that this correspondence is being deposited this date with the U.S. Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Mail Stop Missing Parts, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.


Paul Teng
Reg. No. 40,837


February 5, 2004
Date


Paul Teng, Reg. No. 40,837
Attorney for Applicant
Cooper & Dunham LLP
1185 Avenue of the Americas
New York, New York 10036
Tel.: (212) 278-0400

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年 9月20日
Date of Application:

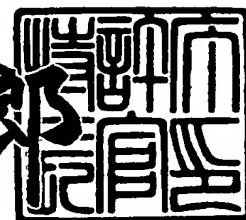
出願番号 特願2002-275934
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2002-275934]

出願人 株式会社リコー
Applicant(s):

2003年 7月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



【書類名】 特許願

【整理番号】 0205784

【提出日】 平成14年 9月20日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 1/46
G06T 1/00

【発明の名称】 画像処理装置、画像処理システム、画像形成装置及びコンピュータプログラム

【請求項の数】 20

【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
【氏名】 中島 雄大

【特許出願人】
【識別番号】 000006747
【氏名又は名称】 株式会社 リコー
【代表者】 桜井 正光

【代理人】
【識別番号】 100078134
【弁理士】
【氏名又は名称】 武 顕次郎
【電話番号】 03-3591-8550

【選任した代理人】
【識別番号】 100106758
【弁理士】
【氏名又は名称】 橘 昭成

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 006770
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9808513

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置、画像処理システム、画像形成装置及びコンピュータプログラム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 1つの媒体に対して出力されたカラーチャートを読み込んで得られたデータに基づいてプリンタプロファイルを更新する画像処理装置において、

入力されたデータの色変換を行う色変換手段と、

前記カラーチャートの測定値の変換値を含む前記カラーチャートの測定に関する過去の履歴情報を格納する格納手段と、

前記格納手段に格納された履歴情報と、入力された新規なカラーチャートの測定に関する情報とを比較し、その比較結果に基づいてカラーパッチ数を決定する演算手段と、

を備え、前記決定されたパッチ数のカラーチャートを出力させて再度読み込み、プリンタプロファイルを更新することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 前記測定に関する情報が、出力カラーチャートの測定値、測定回数、及び測定時の色域を含んでいることを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 3】 前記色変換手段は、多次元の L a b 値を 1 次元のベクトル値に変換するためのテーブルを含んでいることを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 4】 前記演算手段は、履歴情報として格納された過去数回のパッチ測定値の平均的な値と新規のパッチ測定値を評価の基準とし、この基準に基づいて前記プロファイル作成時の出力カラーチャートの出力パッチ数を設定することを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 5】 前記出力パッチ数を設定するための前記評価の基準が、プロファイルを構成する全色域の近傍ごとに求められた

前記カラーパッチを測定した L a b 値と出力媒体の基準白色の L a b 値の ΔE_{76} に基づく距離、

前記カラーパッチを測定した $L a b$ 値と出力媒体の基準白色の $L a b$ 値の ΔE_{94} に基づく距離、

及び前記両距離の差で表される色差間距離

を結合した値であることを特徴とする請求項 4 記載の画像処理装置。

【請求項 6】 前記出力パッチ数を設定するための前記評価の基準が、プロフィールを構成する予め設定した色からなる代表色の近傍ごとに求められた

前記カラーパッチを測定した $L a b$ 値と出力媒体の基準白色の $L a b$ 値の ΔE_{76} に基づく距離、

前記カラーパッチを測定した $L a b$ 値と出力媒体の基準白色の $L a b$ 値の ΔE_{94} に基づく距離、

及び前記両距離の差で表される色差間距離

を結合した値であることを特徴とする請求項 4 記載の画像処理装置。

【請求項 7】 前記代表色が R、G、B、C、M、Yであることを特徴とする請求項 6 記載の画像処理装置。

【請求項 8】 前記評価の基準となる前記結合した値を圧縮する圧縮手段をさらに備え、前記圧縮手段により圧縮された前記結合した値は、圧縮された値で保持されることを特徴とする請求項 5 または 6 記載の画像処理装置。

【請求項 9】 前記圧縮はベクトル量子化により行われることを特徴とする請求項 8 記載の画像処理装置。

【請求項 10】 前記保持は前記格納手段により行われることを特徴とする請求項 8 記載の画像処理装置。

【請求項 11】 前記出力パッチ数を設定するための評価の基準が、前記情報圧縮手段によって圧縮する際の基準となる基準ベクトルと、前記 $L a b$ 距離を結合した値を圧縮する時に生じる誤差であることを特徴とする請求項 8 記載の画像処理装置。

【請求項 12】 サーバとクライアントとからなる画像処理システムにおいて、

請求項 1 ないし 11 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置が前記サーバに備えられ、

前記クライアントには、前記サーバによって作成されたプリンタプロファイルを格納するプロファイル格納手段と、プリンタドライバとが設けられていることを特徴とする画像処理システム。

【請求項 13】 前記カラーチャートを読み込んで L a b 値を測定し、測定した L a b 値をクライアント側に出力する測定手段をさらに備えていることを特徴とする請求項 12 記載の画像処理システム。

【請求項 14】 請求項 12 または 13 記載の画像形成システムと、
前記クライアントからのプリント指示によって媒体に可視画像を形成する画像形成手段と、

前記画像形成システムと前記画像形成手段とを収納する筐体と、
からなる画像形成装置。

【請求項 15】 1つの媒体に対して出力されたカラーチャートを読み込んで得られたデータに基づいてプリンタプロファイルを更新する画像処理方法において、

入力されたデータの色変換を行う工程と、

前記カラーチャートの測定値の変換値を含む前記カラーチャートの測定に関する過去の履歴情報を格納手段に格納する工程と、

前記格納手段に格納された履歴情報と、入力された新規なカラーチャートの測定に関する情報とを比較し、その比較結果に基づいてカラーパッチ数を決定する工程と、

前記カラーパッチ数を決定する工程で決定されたカラーパッチ数のカラーチャートを読み込んだデータに基づいてプリンタプロファイルを更新する工程と、
を含んでなる画像処理方法。

【請求項 16】 前記カラーパッチ数を決定する工程では、履歴情報として格納された過去数回のパッチ測定値の平均的な値と新規のパッチ測定値を評価の基準とし、この基準に基づいて前記プロファイル作成時の出力カラーチャートの出力パッチ数を設定することを特徴とする請求項 15 記載の画像処理方法。

【請求項 17】 前記出力パッチ数を設定するための前記評価の基準が、プロファイルを構成する全色域の近傍ごとに求められた

前記カラーパッチを測定した $L a b$ 値と出力媒体の基準白色の $L a b$ 値の ΔE 76 に基づく距離、

前記カラーパッチを測定した $L a b$ 値と出力媒体の基準白色の $L a b$ 値の ΔE 94 に基づく距離、

及び前記両距離の差で表される色差間距離
を結合した値であることを特徴とする請求項 16 記載の画像処理方法。

【請求項 18】 前記出力パッチ数を設定するための前記評価の基準が、プロファイルを構成する予め設定した色からなる代表色の近傍ごとに求められた

前記カラーパッチを測定した $L a b$ 値と出力媒体の基準白色の $L a b$ 値の ΔE 76 に基づく距離、

前記カラーパッチを測定した $L a b$ 値と出力媒体の基準白色の $L a b$ 値の ΔE 94 に基づく距離、

及び前記両距離の差で表される色差間距離
を結合した値であることを特徴とする請求項 16 記載の画像処理方法。

【請求項 19】 前記出力パッチ数を設定するための評価の基準が、前記情報圧縮手段によって圧縮する際の基準となる基準ベクトルと、前記 $L a b$ 距離を結合した値を圧縮する時に生じる誤差であることを特徴とする請求項 16 記載の画像処理方法。

【請求項 20】 1つの媒体に対して出力されたカラーチャートを読み込んで得られた前記データに基づいてプリンタプロファイルを更新するコンピュータプログラムにおいて、

入力されたデータの色変換を行う手順と、

前記カラーチャートの測定値の変換値を含む前記カラーチャートの測定に関する過去の履歴情報を格納手段に格納する手順と、

前記格納手段に格納された履歴情報と、入力された新規なカラーチャートの測定に関する情報とを比較し、その比較結果に基づいてカラーパッチ数を決定する手順と、

前記演算手段によって決定されたカラーチャートを読み込んだデータに基づいてプリンタプロファイルを更新する手順と、

を含むことを特徴とするコンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は入力と出力デバイスのキャリブレーションのためのデバイス毎のカラー属性を定義するためのプリンタプロファイルを生成する画像処理装置、画像処理システム、画像形成装置、画像処理方法、およびコンピュータプログラムに関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来の画像処理装置は、色補正処理において、

①まず、スキャナやモニタから入力される画像データに含まれる色データを、対応するプロファイルに基づいて入力色空間に変換する。

【0 0 0 3】

②次に、この画像処理装置は、画像出力装置であるプリンタに対応するプリンタプロファイルの中に記録される L U T（ルックアップテーブル）を用いて、入力色空間を等分割する。

【0 0 0 4】

③分割した分割格子点の各頂点ごとに出力値を設定する。

【0 0 0 5】

④前記分割格子内の入力色データに対して、最近傍となる位置関係を持つ各頂点に格納される出力値を基に、所定の方法（例えば、補間演算）を用いて出力色データを求め、入力色空間を出力色空間に変換する。

【0 0 0 6】

というような方法により、入力色空間を出力色空間に変換して所望のプリンタ出力が得られるようにしている。

【0 0 0 7】

この方法で出力色空間を得るためには適切なプリンタプロファイルを作成する必要がある。そして、プリンタのプロファイルを作成するためには、対象となる

プリンタより極めて多数のカラーパッチからなるカラーチャートを出力して測色する必要があり、そのための作業が大変であるという問題がある。

【0008】

これらの問題に対処するため、例えば、特開2001-045313号公報、特開2001-144976号公報、特開2000-004369号公報などに開示されている発明がある。

【0009】

このうち、特開2001-045313号公報に開示された発明では、印刷プロファイルとプリンタプロファイルとの組み合わせに対応した補正プロファイルを、印刷プロファイルやプリンタプロファイルと別に記憶することにより、データ格納時のメモリ容量の増加の抑制、高精度に色が一致したプルーフ画像を得る色変換を行うようにしている。

【0010】

また、特開2001-144976号公報に開示された発明では、既存の複数のプロファイル（テーブル）の中から、ドットゲイン等に基づく評価により適切なテーブルを選択し、そのテーブルと少ないパッチ数のカラーチャートの測色データに基づき、新規のプロファイルを作成するようにしている。

【0011】

さらに、特開2000-004369号公報に開示された発明では、テスト画像の表示とプリント出力を行い、両者が一致しない色について過去履歴を参照しながら、表示画像の色を修正し、修正した格子点出力値を出力デバイスプロファイルに保存するようにしている。

【0012】

【特許文献1】

特開2001-045313号公報

【0013】

【特許文献2】

特開2001-144976号公報

【0014】

【特許文献3】

特開 2000-004369号公報

【0015】

【発明が解決しようとする課題】

プリンタのプロファイルを作成するためには、対象となるプリンタより極めて多数のカラーパッチからなるカラーチャートを出力して測色する必要があり、そのための作業が大変であるという点に対処して前記各従来技術が提案されているが、例えば前記特開 2001-144976号公報開示の発明では、ドットゲイン量を評価基準とすることにより、少量のカラーパッチによりプロファイルを作成することが可能であるが、紙面における任意の色の位置が不変、すなわち、アプリケーションによってパッチを打つ位置が規定されているので、測定する位置も同じ位置となり、経時的にパッチを形成していない他の位置の状態が変化したとしても対応できないばかりでなく、代表とする色（例えば、R、G、B、C、M、Y）ごとに出力位置におけるパッチ出力時の変動の大きさがまちまちとなるため、プリンタの状態に大きく依存することになる。このように従来技術では、経時変化に対応することができなかった。これは、前記特開 2001-045313号公報及び特開 2000-004369号公報記載の発明でも同様である。

【0016】

本発明は、このような従来技術の実情に鑑みてなされたもので、その目的は、カラーチャート（パッチ）の測定時のカラーパッチ数の最適化及びカラーパッチの配置の変更によりプリンタの経時的変化に対応することが可能な画像処理装置、画像処理方法、画像形成システム、画像形成装置及びプログラムを格納した記録媒体を提供することにある。

【0017】

なお、以下の実施形態において、前記色変換手段はLUTを含む特徴量変換部12に、格納手段は過去履歴格納部11に、演算手段は演算部10にそれぞれ対応し、プロファイルの更新を含む各種制御はサーバ14のCPU9が実行し、更新されたプロファイルはクライアント13のプロファイル格納部6に格納され、プリントする際には、プリンタドライバ8がプロファイル格納部6に格納された

プロファイルを参照し、プリンタ 2 によってプリント可能なデータに変換してプリンタに送信し、プリントが可能となる。

【0018】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するため、本発明は、1つの出力媒体内において、カラーパッチの過去の履歴情報（例えば、パッチの配置情報・測定値・測定時の色域・測定回数）を保持し、修正プロファイル作成時のカラーパッチを生成する場合に、新規の測定値（L a b）と測定値の平均的な値、もしくは過去数回の履歴情報を引用し、また、生成するカラーパッチ数の決定やプロファイル作成時の基準量として、L a b 値を基に計算される複数の特徴量間の距離を用いることにより、測定時のカラーパッチ数の最適化・また、ユーザの用途に応じた色域に対する色補正・高精度なプリンタプロファイルの作成・補正を行うようにした。

【0019】

具体的には、第1の手段は、1つの媒体に対して出力されたカラーチャートを読み込んで得られたデータに基づいてプリンタプロファイルを更新する画像処理装置において、入力されたデータの色変換を行う色変換手段と、前記色変換手段によって変換された前記カラーチャートの測定値の変換値を含む前記カラーチャートの測定に関する過去の履歴情報を格納する格納手段と、前記格納手段に格納された履歴情報と、入力された新規なカラーチャートの測定に関する情報とを比較し、その比較結果に基づいてカラーパッチ数を決定する演算手段とを備え、前記決定されたパッチ数のカラーチャートを出力させて再度読み込み、プリンタプロファイルを更新することを特徴とする。

【0020】

第2の手段は、第1の手段において、前記測定に関する情報が、出力カラーチャートの測定値、測定回数、及び測定時の色域を含んでいることを特徴とする。

【0021】

第3の手段は、第1の手段において、前記色変換手段は、多次元の L a b 値を1次元のベクトル値に変換するためのテーブルを含んでいることを特徴とする。

【0022】

これら第1ないし第3の手段では、色変換手段を用いて変換して得られた出力カラーチャートの測定値の変換値を含む過去の履歴情報（例えば、出力カラーチャートの測定値・測定回数・測定時の色域）を保持し、履歴情報と新規情報を基に演算手段はカラーパッチ数を変更し、プロファイル更新手段はプリンタプロファイルを更新するので、カラーチャートを出力するプリンタの経時的変化やプリンタの物理的特性の変動に対して柔軟かつ高精度にプリンタプロファイルを生成し、また、更新することができる。

【0023】

第4の手段は、第1の手段において、前記演算手段は、履歴情報として格納された過去数回のパッチ測定値の平均的な値と新規のパッチ測定値を評価の基準とし、この基準に基づいて前記プロファイル作成時の出力カラーチャートの出力パッチ数を設定することを特徴とする。

【0024】

第4の手段では、プリンタプロファイル作成時の出力カラーチャートのパッチの色の範囲やパッチ数を過去数回のパッチ測定値・平均的な値と新規のパッチ測定値を評価の基準として、出力パッチ数を変更（設定）するので、パッチ出力時のプリンタの状態を捉えた、効率よいカラーチャートを作成することができる。

【0025】

第5の手段は、第4の手段において、前記出力パッチ数を設定するための前記評価の基準が、プロファイルを構成する全色域の近傍ごとに求められた前記カラーパッチを測定した $L a b$ 値と出力媒体の基準白色の $L a b$ 値の ΔE_{76} に基づく距離、前記カラーパッチを測定した $L a b$ 値と出力媒体の基準白色の $L a b$ 値の ΔE_{94} に基づく距離、及び前記両距離の差で表される色差間距離を結合した値であることを特徴とする。

【0026】

第6の手段は、第4の手段において、前記出力パッチ数を設定するための前記評価の基準が、プロファイルを構成する予め設定した色からなる代表色の近傍ごとに求められた前記カラーパッチを測定した $L a b$ 値と出力媒体の基準白色の $L a b$ 値の ΔE_{76} に基づく距離、前記カラーパッチを測定した $L a b$ 値と出力媒

体の基準白色の $L a b$ 値の $\Delta E 94$ に基づく距離、及び前記両距離の差で表される色差間距離を結合した値であることを特徴とする。

【0027】

第7の手段は、第6の手段において、前記代表色がR、G、B、C、M、Yであることを特徴とする。

【0028】

第5ないし第7の手段では、出力カラーチャートのカラーパッチ数を評価する基準として、(a) 紙白と $\Delta E 76$ に基づく $L a b$ 距離、(b) 紙白と $\Delta E 94$ に基づく $L a b$ 距離、(c) (a) と (b) 間の差を結合した複数次元のベクトルを、全色域、もしくは代表となる色（例えば、R、G、B、C、M、Y）の近傍ごとに求め、評価基準として用いるので、数値として定量的かつ高精度な情報を得ることができる。

【0029】

第8の手段は、第5または第6の手段において、前記評価の基準となる前記結合した値を圧縮する圧縮手段をさらに備え、前記圧縮手段により圧縮された前記結合した値が、圧縮された値で保持されることを特徴とする。

【0030】

第9の手段は、第8の手段において、前記圧縮はベクトル量子化により行われることを特徴とする。

【0031】

第10の手段は、第8の手段において、前記保持は前記格納手段により行われることを特徴とする。

【0032】

第8ないし第10の手段では、前記 $L a b$ 距離の結合情報を保持するため、情報量の圧縮方法、例えば、ベクトル量子化を用いることにより、サーバのメモリ量の削減や膨大なデータの分割化を図ることができる。

【0033】

第11の手段は、第8の手段において、前記出力パッチ数を設定するための評価の基準が、前記情報圧縮手段によって圧縮する際の基準となる基準ベクトルと

、前記L a b 距離を結合した値を圧縮する時に生じる誤差であることを特徴とする。

【0034】

第11の手段では、出力カラーチャートのカラーパッチ数を評価する基準として、情報圧縮の基準となる基準ベクトルと、L a b 距離の結合情報を情報圧縮する時に生じる誤差を用いるので、プリンタの平均的な出力の状態を考慮した値を設定することができる。

【0035】

第12の手段は、サーバとクライアントとからなる画像処理システムにおいて、第1ないし第11のいずれかの手段が前記サーバに備えられ、前記クライアントには、前記サーバによって作成されたプリンタプロファイルを格納するプロファイル格納手段と、プリンタドライバとが設けられていることを特徴とする。

【0036】

第12の手段では、第1ないし第11の手段に係る画像処理装置をサーバとクライアントとからなるコンピュータ画像処理システムによって構成することができる。

【0037】

第13の手段は、第12の手段において、前記カラーチャートを読み込んでL a b 値を測定し、測定したL a b 値をクライアント側に出力する測定手段をさらに備えていることを特徴とする。

【0038】

第13の手段では、カラーチャートの読み込みを行う測定手段を備えているので、出力したカラーチャートに対して経時的に、あるいは定期的に測定してプロファイル更新情報として入力することが容易に行える。

【0039】

第14の手段は、第12または第13の手段に係る画像形成システムと、前記クライアントからのプリント指示によって媒体に可視画像を形成する画像形成手段と前記画像形成システムと前記画像形成手段とを収納する筐体とから画像形成装置を構成したことを特徴とする。

【0040】

第14の手段では、画像処理装置をプリンタと同じ筐体に収納するように、言い換えれば画像処理装置をプリンタに一体に組み込むようにすれば、別途設けたコンピュータシステムと接続することなくプリンタ自身にプロファイル作成及び更新機能を持たせることが可能となり、システムとして見れば全体として小型化されることになる。

【0041】

第15の手段は、1つの媒体に対して出力されたカラーチャートを読み込んで得られたデータに基づいてプリンタプロファイルを更新する画像処理方法において、入力されたデータの色変換を行う工程と、前記カラーチャートの測定値の変換値を含む前記カラーチャートの測定に関する過去の履歴情報を格納手段に格納する工程と、前記格納手段に格納された履歴情報と、入力された新規なカラーチャートの測定に関する情報とを比較し、その比較結果に基づいてカラーパッチ数を決定する工程と、前記カラーパッチ数を決定する工程で決定されたカラーパッチ数のカラーチャートを読み込んだデータに基づいてプリンタプロファイルを更新する工程とを含んでいることを特徴とする。

【0042】

第15の手段では、色変換を行って得られた出力カラーチャートの測定値を含む過去の履歴情報（例えば、測定回数・測定時の色域）を保持し、履歴情報と新規情報を基に演算手段はカラーパッチ数を変更し、プロファイル更新手段はプリンタプロファイルを更新するので、カラーチャートを出力するプリンタの経時的変化やプリンタの物理的特性の変動に対して柔軟かつ高精度にプリンタプロファイルを生成し、また、更新することができる。

【0043】

第16の手段は、第15の手段において、前記カラーパッチ数を決定する工程では、履歴情報として格納された過去数回のパッチ測定値の平均的な値と新規のパッチ測定値を評価の基準とし、この基準に基づいて前記プロファイル作成時の出力カラーチャートの出力パッチ数を設定することを特徴とする。

【0044】

第16の手段では、プリンタプロファイル作成時の出力カラーチャートのパッチの色の範囲やパッチ数を過去数回のパッチ測定値・平均的な値と新規のパッチ測定値を評価の基準として、出力パッチ数を変更（設定）するので、パッチ出力時のプリンタの状態を捉えた、効率よいカラーチャートを作成することができる。

【0045】

第17の手段は、第16の手段において、前記出力パッチ数を設定するための前記評価の基準が、プロファイルを構成する全色域の近傍ごとに求められた前記カラーパッチを測定したL a b値と出力媒体の基準白色のL a b値の ΔE_{76} に基づく距離、前記カラーパッチを測定したL a b値と出力媒体の基準白色のL a b値の ΔE_{94} に基づく距離、及び前記両距離の差で表される色差間距離を結合した値であることを特徴とする請求項16記載の画像処理方法。

【0046】

第18の手段は、第16の手段において、前記出力パッチ数を設定するための前記評価の基準が、プロファイルを構成する予め設定した色からなる代表色の近傍ごとに求められた前記カラーパッチを測定したL a b値と出力媒体の基準白色のL a b値の ΔE_{76} に基づく距離、前記カラーパッチを測定したL a b値と出力媒体の基準白色のL a b値の ΔE_{94} に基づく距離、及び前記両距離の差で表される色差間距離を結合した値であることを特徴とする。

【0047】

第17及び第18の手段では、出力カラーチャートのカラーパッチ数を評価する基準として、(a) 紙白と ΔE_{76} に基づくL a b距離、(b) 紙白と ΔE_{94} に基づくL a b距離、(c) (a)と(b)間の差を結合した複数次元のベクトルを、全色域、もしくは代表となる色（例えば、R、G、B、C、M、Y）の近傍ごとに求め、評価基準として用いるので、数値として定量的かつ高精度な情報を得ることができる。

【0048】

第19の手段は、第16の手段において、前記出力パッチ数を設定するための評価の基準が、前記情報圧縮手段によって圧縮する際の基準となる基準ベクトル

と、前記 L a b 距離を結合した値を圧縮する時に生じる誤差であることを特徴とする。

【0049】

第19の手段では、出力カラーチャートのカラーパッチ数を評価する基準として、情報圧縮の基準となる基準ベクトルと、L a b 距離の結合情報を情報圧縮する時に生じる誤差を用いるので、プリンタの平均的な出力の状態を考慮した値を設定することができる。

【0050】

第20の手段は、1つの媒体に対して出力されたカラーチャートを読み込んで得られた前記データに基づいてプリンタプロファイルを更新するプログラムにおいて、入力されたデータの色変換を行う手順と、前記手順で変換された前記カラーチャートの測定値の変換値を含む前記カラーチャートの測定に関する過去の履歴情報を格納手段に格納する手順と、前記格納手段に格納された履歴情報と、入力された新規なカラーチャートの測定に関する情報とを比較し、その比較結果に基づいてカラーパッチ数を決定する手順と、前記演算手段によって決定されたカラーチャートを読み込んだデータに基づいてプリンタプロファイルを更新する手順とを含んでいることを特徴とする。

【0051】

第20の手段では、記録媒体をロードし、記録媒体のプログラムをダウンロードするだけで、色変換を行って得られた出力カラーチャートの測定値を含む過去の履歴情報（例えば、測定回数・測定時の色域）を保持し、履歴情報と新規情報を基に演算手段はカラーパッチ数を変更し、プロファイル更新手段はプリンタプロファイルを更新するので、カラーチャートを出力するプリンタの経時的変化やプリンタの物理的特性の変動に対して柔軟かつ高精度にプリンタプロファイルを生成し、また、更新することができる。

【0052】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

【0053】

図1は、本発明の実施形態に係る画像処理装置の構成を示すブロック図である。図1において画像処理装置1は、演算処理を行なうサーバ14と、ユーザやプリンタ2とのインタフェースを行なうクライアント13とから構成されている。サーバ14は、CPU9、演算部10、過去履歴格納部11及び特徴量変換部12から構成され、互いにバスによって接続されている。クライアント13は、CPU7、プロファイル格納部6、プリンタドライバ8から構成され、これらもバスによって接続されている。また、画像処理装置1には、モニタ3、オペレータ（操作部）4、及びカラーパッチの測定器5が接続され、また、前記プリンタドライバ8を介してプリンタ2が接続されている。

【0054】

プリンタドライバ8は画像処理装置1上のアプリケーションから、入力色データ（例えばRGB）を受け取り、プリンタ2が解釈可能な形式にデータを変換し、送信を行なう。データ変換は、クライアント13内に格納されているプロファイル内のN次元LUT（Nは入力色空間の次数）を参照することにより行われる。このN次元LUTの作成はサーバ14内で行なわれ、プロファイル内には出力データの要素数のLUTが含まれる。すなわち、例えば3次元のLab値、すなわちLab色空間で表されるL、a、bの各座標値によって表されるLUTが含まれる。

【0055】

なお、図1に示した例では、サーバ14とクライアント13とが別体に構成されているが、パーソナルコンピュータ1台に両機能を持たせてもよい。あるいは、サーバ14にアプリケーション及びプリンタドライバ8を搭載し、クライアント13が使用するときのみダウンロードしてアプリケーションやプリンタドライバ8を使用する所謂メタフレーム環境対応に構成することも可能である。

図2は、サーバ14内の過去履歴格納部11に格納されるデータの作成方法を示す図である。図2（a）に示すように過去履歴格納部11には、過去のカラーパッチのLab座標における測定値（L、a、b）201が格納されている。過去のカラーパッチの測定値201は、特徴量変換部12内の第1のLUT202によって3次元のLab値201を1次元に圧縮されたベクトル値203として

演算部 10 で演算され、過去履歴格納部 11 に格納される。第 1 の LUT 202 は予め用意されているテーブルであり、このテーブルが基準となるため、書き換えられることはない。前述のベクトル値 203 はパッチ生成時の Lab 値を決定する場合に用いる。

【0056】

ベクトルの情報圧縮時にベクトル量子化を用いる場合、代表ベクトルの数 B は、空間の分割回数（2 分木における階層数） c を用いると 2^c （ $^$ は冪乗を表す。以下、同様。）となり、また、 $(c-1)$ 回分割した時の 1 次元ベクトル符号値 $2^{(c-1)}$ は、下位階層（ c 回分割した時）の 1 次元ベクトル符号値 2^{c-1} と 2^c の平均値を表す。よって、 $(c-1)$ 回分割時のあるベクトル符号値 $2^{(c-1)}$ が青系の色を表現しているとする、下位階層のベクトル符号値は、青緑系、もしくは青紫系の色を表現することになる。

【0057】

また、図 2（b）に示すように出力されたカラーパッチ 210 を測定した Lab 値 211 と出力媒体の基準白色（例えば、紙白）の Lab 値との距離を求める。このとき、 ΔE_{76} の距離 212 は CIE 1976 Lab の色差式に、 ΔE_{94} の距離 213 は CIE 1994 色差式に基づいて、各々計算される。さらに、 ΔE_{76} 距離と ΔE_{94} 距離の差（色差間距離と呼ぶ）214 を求めることにより、対象とする色の特性を数値的に精細に捉えることができる。次に、特徴量変換部 12 内の第 2 の変換テーブル LUT 215 を用い、N 次元の入力ベクトルを 1 次元のベクトル値 216 に変換する。このとき、入力ベクトルの次元数 N は、 ΔE_{76} 距離 212、 ΔE_{94} 距離 213、色差間距離 214 のみを結合する場合は $N=3$ 、また、Lab 測定値 211 そのものと ΔE_{76} 距離 212、 ΔE_{94} 距離 213、色差間距離 214 を結合する場合は $N=6$ となる。

【0058】

N 次元から 1 次元へのデータの変換は、特徴量変換部 12 内の第 1 及び第 2 の LUT 202、215 により行なわれる。この第 1 及び第 2 の LUT 202、215 は、システム構築時に大量のサンプルデータを使用して作成されるもので、ある格子点値を表す符号とそれを代表するベクトル値が含まれている。入力、出

力ともに、1次元の代表ベクトルの数は、プロファイル内で実装するN次元の立方体内の格子点数であり、ある表現色の分割数をnとした時、代表ベクトルの数は n^3 となる。前述の第1のLUT202はプロファイル生成時にも使用するため n^3 とするが、第2のLUT215はサーバ14の負荷の軽減を図るため、 n^3 よりも少ない数（例えば、 $(n/2)^3$ 、 $(n/4)^3$ ）で作成した代表ベクトルを用意するのが好ましい。また、第3のLUT217は、図3に示すように第1のLUT202によって代表色の近傍として表現された後のベクトルを用いることによって、LUT数の要素数を少なくした場合（ $N > L$ ）においても、LUT217に示すようにL個の要素についてそれぞれベクトル値218a・・・218mを得ることにより高精度化を図ることができる。すなわち、代表色の近傍の格子点それぞれに対して第3のLUT217a・・・217mを用意しておき、前記図2（b）で示したように代表色近傍の全てについて前記処理を実行することなく、前記代表色の近傍の色に対応して前記処理211a、212a、213a、214a、・・・211m、212m、213m、214mなどの処理を行い、これに対応するLUT217aないし217mのいずれかを使用して変換処理を行えばよいので、処理が軽くなり、高速処理が可能になる。また、色の範囲が絞られるので、より高精度の補正が可能になる。

【0059】

図4はカラーパッチ数・色域を最適化したカラーチャートを生成する手順を示すフローチャートである。

【0060】

カラーパッチ数・色域を最適化したカラーチャートを生成する場合、図4に示すように、まず、プリンタ2よりパッチ数最適化の基準となるカラーチャートを出し（ステップS1）、このカラーチャート内のカラーパッチ210のLab値を測定器5により測定する（ステップS2）。この時、カラーチャート内のパッチ数はLUT202内の代表ベクトルの数と同じか少ないものとする。次に、演算部10によって ΔE_{76} 距離212、 ΔE_{94} 距離213、色差間距離214を求め、ベクトルとして結合する（ステップS3）。

【0061】

ユーザから代表色（例えば、R、G、B、C、M、Y）のみ測定を行なうという指示が生じた場合（ステップS4-YES）、最も新しく測定した結果を過去履歴格納部11よりロードし、第3のLUT217a~217mのいずれかから代表色を示す代表ベクトルに近い複数のデータを抽出する。

【0062】

抽出後、特徴量変換部12の第2のLUT215により、N次元のベクトルを1次元のベクトルに変換し、1次元のベクトルを過去履歴格納部11に格納する。ユーザからの指定がない場合は（ステップS4-NO）、最も新しく測定したプロファイルを構成する全色域に対応する全データに対して、特徴量変換部12の第2のLUT215によりN次元のベクトルを1次元のベクトルに変換し、1次元のベクトルを過去履歴格納部11に格納する。

【0063】

データ格納後、N次元のベクトルと代表ベクトル間の差を算出し、演算部10に送る。次に、前回のベクトル値を過去履歴格納部11より引き出し、カラーパッチ数を決定する。

【0064】

今回のカラーチャートに生成されるパッチの評価の段階としては2段階ある。第1段階では、前回と新規の測定結果のベクトル間の誤差（A1とする）と、測定値の平均的な値をあらわす代表ベクトルと新規の測定結果のベクトル間の誤差（A2とする）を比較する（ステップS5）。ここで、A1は前回と今回の測定値に基づく短期的なプリンタの特性を捉えた評価基準であり、A2は大量のサンプルの平均的な値と今回の測定値に基づく長期的なプリンタの特性を捉えた評価基準となる。A1<A2が成り立たなければ（ステップS5-NO）、前々回の結果を過去履歴格納部11よりロードし、新規測定結果との差（B1とする）を計算し、

$$E_v = \alpha A_1 + (1 - \alpha) B_1$$

を評価基準とする（ステップS6）。

【0065】

また、A1<A2が成り立てば（ステップS5-YES）、代表ベクトルとの

差が最も小さい測定値を過去履歴格納部 11 よりロードし、新規測定結果との差 (B2 とする) を計算し、

$$E_v = \alpha A^2 + (1 - \alpha) B^2$$

を評価基準とする (ステップ S7)。

【0066】

係数 α は通常 0.5 であるが、プリンタの状態により変更することができる。前回と今回の色域の条件が合わない場合 (例えば、前回が全色域のパッチ、今回が代表色域のパッチ) は、今回の条件を優先し、不足分のデータは、過去履歴格納部 11 より抽出することによって誤差を求める。

【0067】

評価基準である E_v がパッチ出力判定の閾値 θ_1 より大きい ($E_v > \theta_1$) 場合のみ、対象となる Lab 値をパッチ生成用として保持する (ステップ S8)。閾値判定処理終了後、パッチ生成用 Lab 値を第 1 の LUT201 の逆参照より求め、 E_v の値に応じて Lab 値を変更し、カラーチャート内にランダムにパッチを生成し、配置した後、カラーチャートをプリンタ 2 より出力し、パッチの再測定を行う (ステップ S8 → ステップ S1)。このようにランダムにパッチを生成し、配置することにより、カラーパッチの色と配置位置が任意に変更され、その変更された位置に作成されたカラーパッチを測定することになるので、経時的変化に対応することが可能になる。従来のようにカラーパッチの配置が固定されていた場合には、カラーパッチを形成していない個所の経時的変化に対応できなくなっていたが、このように処理することにより、経時的変化が問題になることはない。なお、前記カラーパッチ形成位置は、 E_v 値が小さいときは感光体のより端部側に、大きいときはより中央部側に設定する。これにより、 E_v 値に応じてカラーパッチの形成位置が設定され、前記カラーパッチ数の変更と組み合わせ得ることにより、経時的変換に高精度に対応することができる。

【0068】

なお、カラーパッチの数を変更する場合にも、カラーパッチの形成位置が変更されるので、 E_v 値に基づいて変更しない場合にも、経時的変化への対応は可能となる。

【0069】

そして、パッチ数がパッチ数の閾値 θ_2 より小さくなった時点で（ステップ S9）、作成するパッチ数を決定する。パッチ測定・生成処理終了後、前述の評価基準値 E_v を重みとして、プロファイル生成部がプロファイルを作成する。なお、前記閾値 θ_2 は、ユーザが設定するか、パッチ出力判定の閾値 θ_1 に基づいて設定される。

【0070】

なお、前述の実施形態では、図1に示すように画像処理装置1とプリンタ2、あるいはクライアント13、サーバ14及びプリンタ2とによりそれぞれ画像処理システムが構成されているが、図5に示すように画像処理装置1及びプリンタ2、あるいはクライアント13、サーバ14及びプリンタ2を1つの装置として構成し、あるいは1つの筐体内にそれぞれ収納して1つの装置と構成すれば、いずれかも1つの画像形成装置100として機能することが可能になる。

【0071】

以上のように、本実施形態によれば、過去の履歴情報・代表ベクトルと新規情報を基に情報圧縮時の誤差を求め、評価基準とすることによって、カラーチャートのパッチ数を制御し、プリンタの短期的な特性（カラーパッチの位置を数を検出することにより得られる特性）と長期的な特性（過去履歴格納に格納された履歴情報）を捉えたプリンタプロファイルを高精度に生成することができる。また、L a b 距離を基準とした色域の分割を行なうことにより、定量的な代表色の選択を行なうことができ、ユーザの用途に応じたプロファイル作成・修正を行なうことができる。

【0072】

なお、前記図4に示した手順をコンピュータプログラムとして提供することができる。

【0073】**【発明の効果】**

以上のように、本発明によれば、カラーチャート（パッチ）の測定時のカラーパッチ数の最適化を図ることができる。

【0074】

また、カラーパッチ数が変化することによりパッチに配置も変更されるので、カラーパッチ形成位置がアプリケーションにかかわらず一定の位置に形成されるということがなく、プリンタの経時的変化にも対応することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施形態に係る画像処理装置の全体的な構成を示すブロック図である。

【図2】

サーバ内の過去履歴格納部に格納されるデータの作成方法を示す図である。

【図3】

代表色を使用する場合のサーバ内の過去履歴格納部に格納されるデータの作成方法を示す図である。

【図4】

カラーパッチ数、色域を最適化したカラーチャート（パッチ）を生成する手順を示すフローチャートである。

【図5】

図1に示した画像処理装置を含む画像形成装置の全体的な構成を示すフローチャートである。

【符号の説明】

- 1 画像処理装置
- 2 プリンタ
- 5 測定器
- 6 プロファイル格納部
- 7, 9 CPU
- 10 演算部
- 11 過去履歴格納部
- 12 特徴量変換部
- 13 クライアント

1 4 サーバ

1 0 0 画像形成装置

2 0 1 カラーパッチの測定値

2 0 2 第 1 の L U T

2 0 3, 2 1 6, 2 1 8 a . . . 2 1 8 m ベクトル値

2 1 0 カラーパッチ

2 1 1 測定 L a b 値

2 1 2 $\Delta 7 6$ 色差

2 1 3 $\Delta 9 4$ 色差

2 1 4 色差間距離

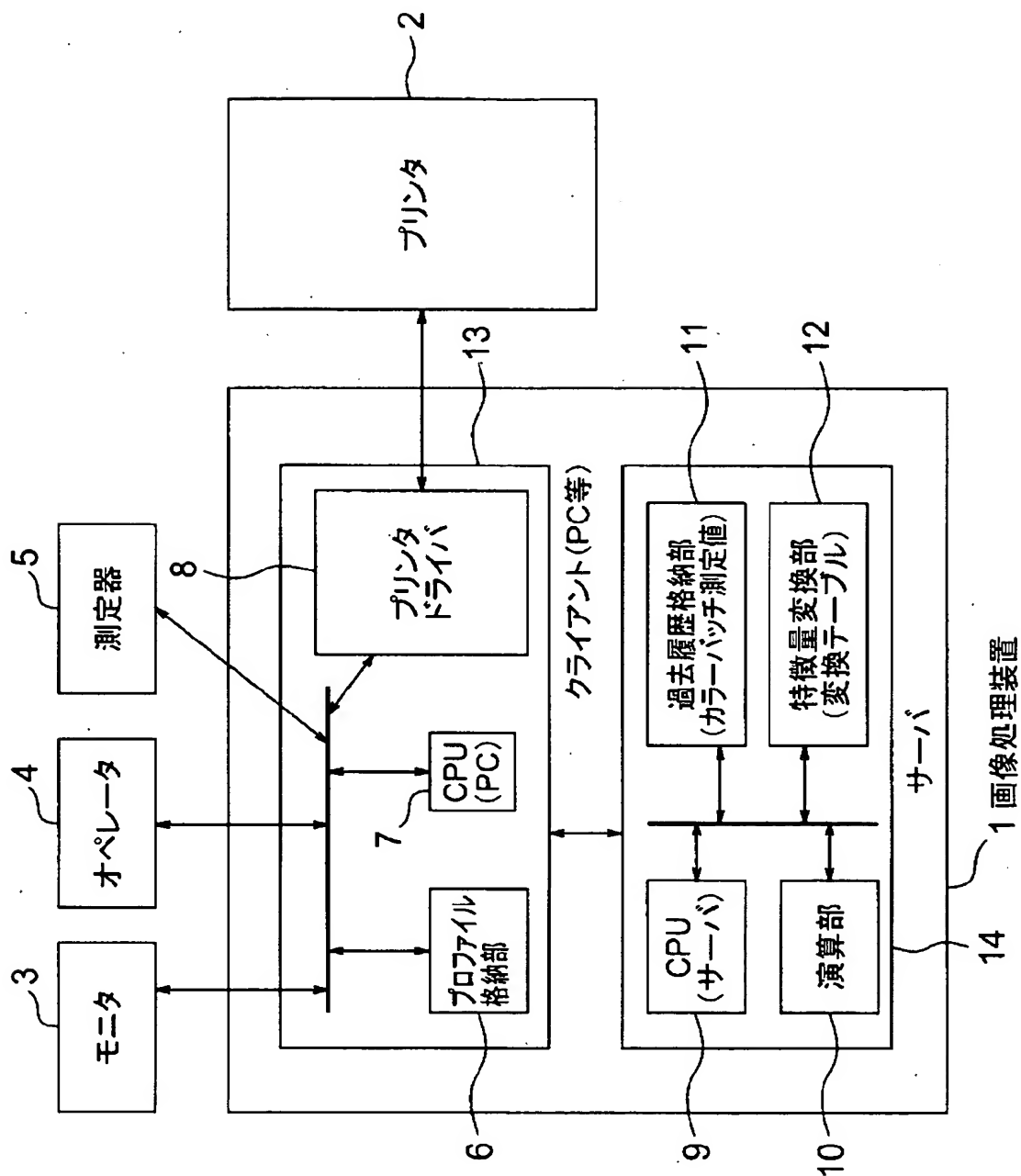
2 1 5 第 2 の L U T

2 1 7 a . . . 2 1 7 m 第 3 の L U T

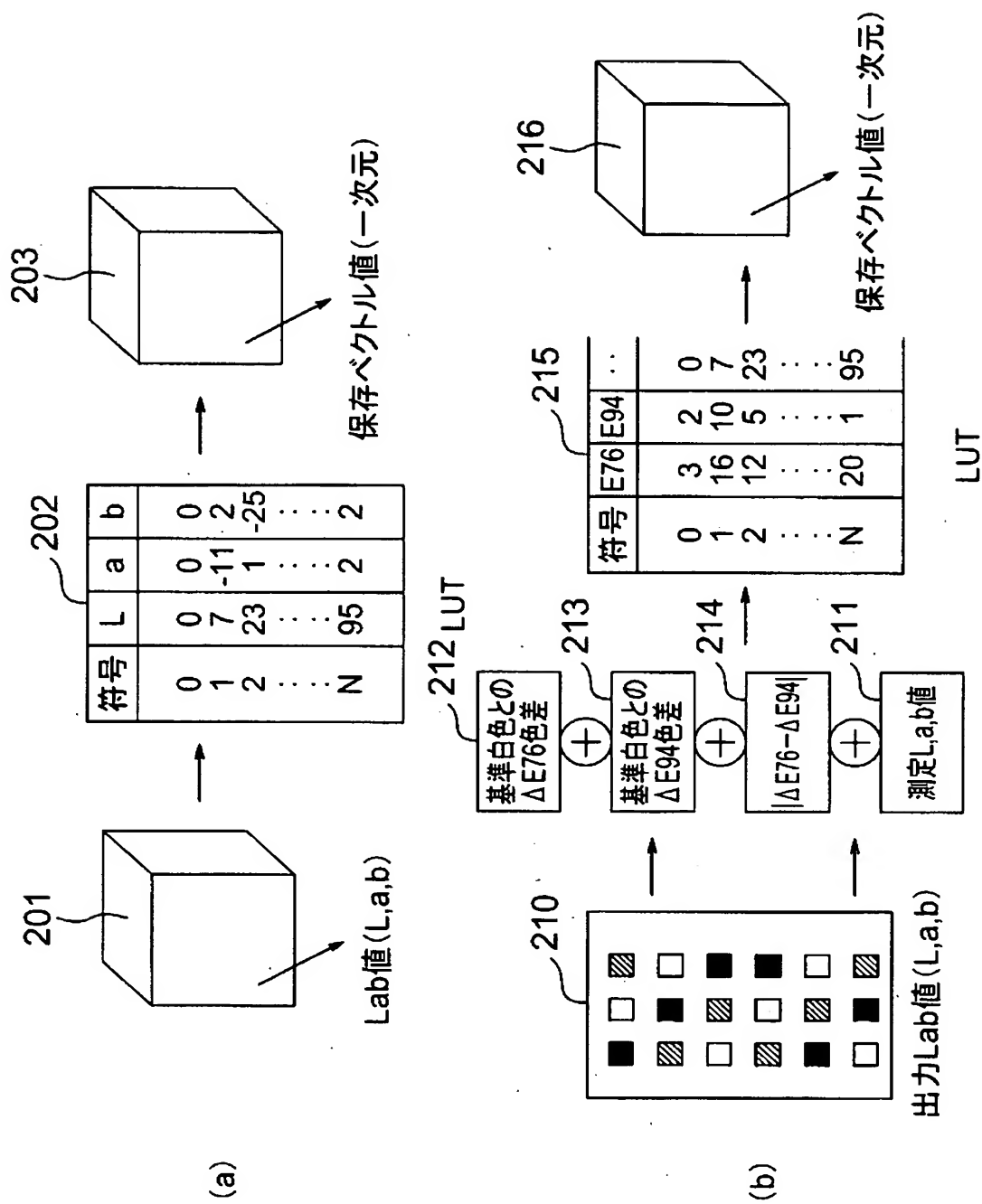
【書類名】

図面

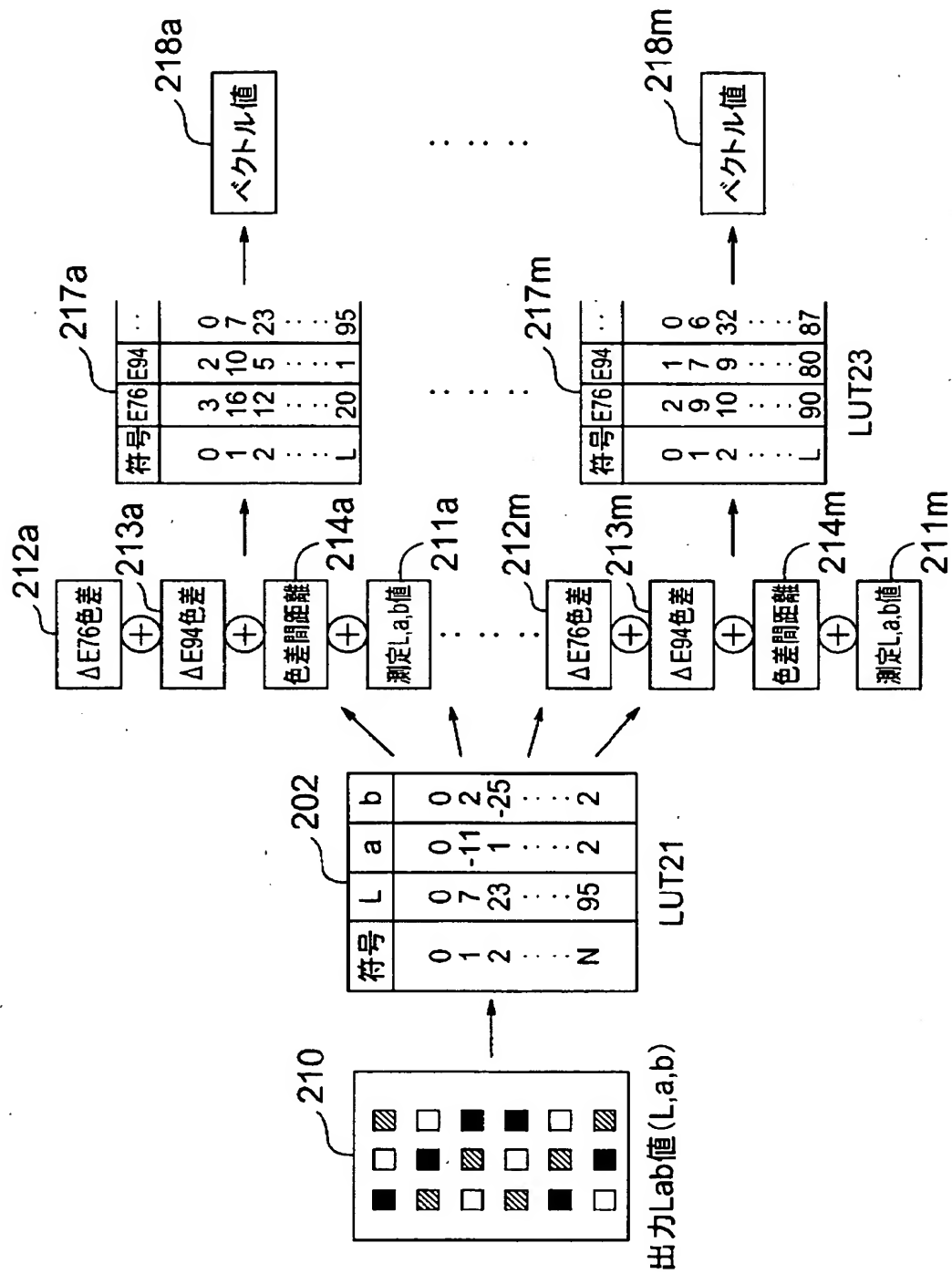
【図 1】



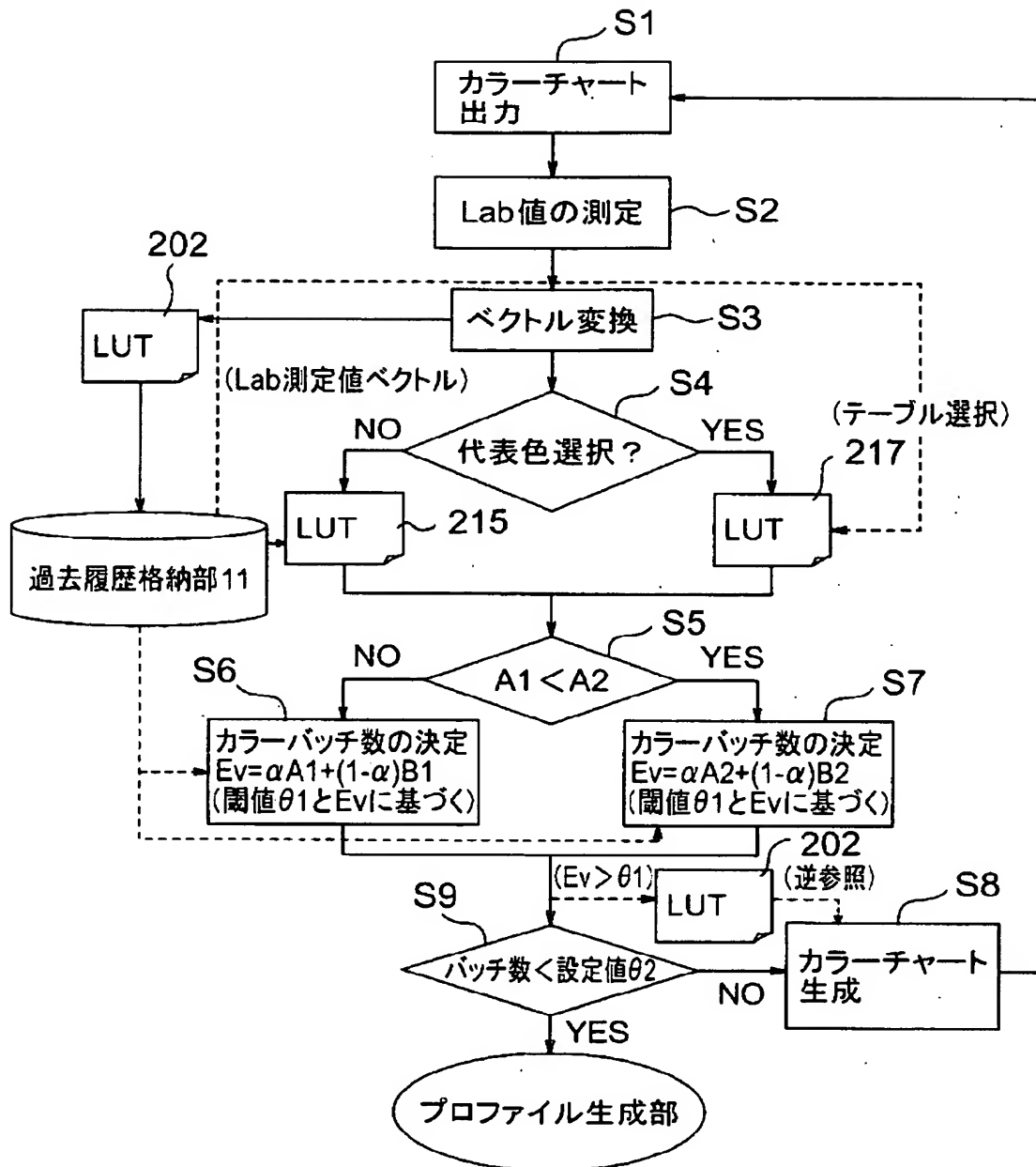
【図 2】



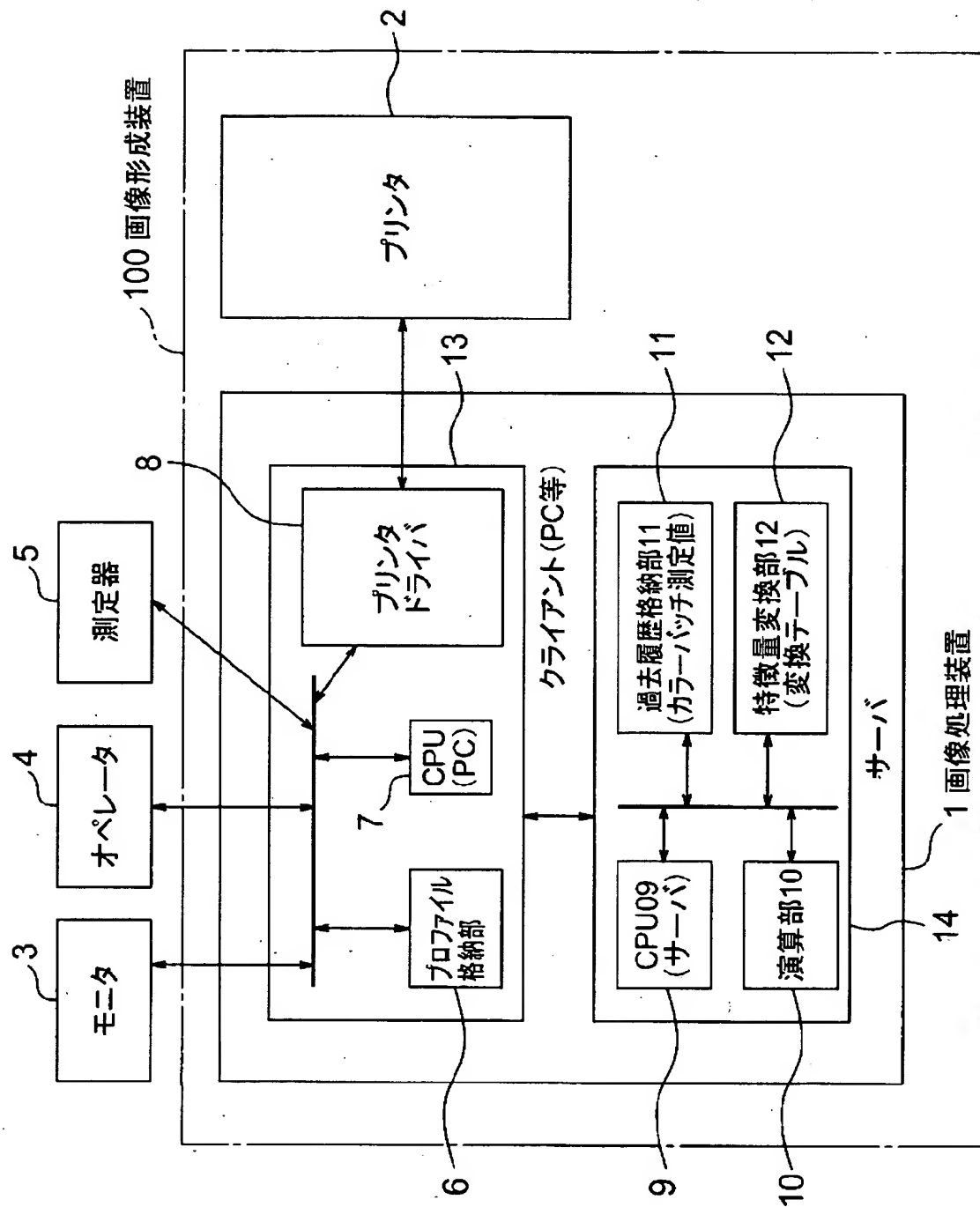
【図3】



【図 4】



【図5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 カラーチャート（パッチ）の測定時のカラーパッチ数の最適化及びカラーパッチの配置の変更によりプリンタの経時的変化に対応できるようにする。

【解決手段】 1つの媒体に対して出力されたカラーチャートを読み込んで得られたデータに基づいてプリンタプロファイルを更新する画像処理装置において、入力されたデータの色変換を行う特徴量変換部12と、前記カラーチャートの測定値の変換値を含む前記カラーチャートの測定に関する過去の履歴情報を格納する過去履歴格納部11と、過去履歴格納部11に格納された履歴情報と、入力された新規なカラーチャートの測定に関する情報とを比較し、その比較結果に基づいてカラーパッチ数を決定する演算部10とを備え、前記プロファイル更新手段は、前記演算手段によって決定されたカラーチャートを読み込んだデータに基づいてプリンタプロファイルを更新し、過去履歴格納部11に格納する。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 2 - 2 7 5 9 3 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 6 7 4 7]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 4 日
 [変更理由] 新規登録
 住 所 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号
 氏 名 株式会社リコー

2. 変更年月日 2 0 0 2 年 5 月 1 7 日
 [変更理由] 住所変更
 住 所 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号
 氏 名 株式会社リコー